

Prüfung metallischer Werkstoffe  
**Umlaufbiegeversuch**

**DIN**  
**50 113**

Testing of metallic materials; rotating bending fatigue test

Ersatz für Ausgabe 12.52

Essais des matériaux métalliques; essai de fatigue par flexion rotative

Zusammenhang mit der von der International Organization for Standardization (ISO) herausgegebenen Internationalen Norm ISO 1143—1975, siehe Erläuterungen.

Maße in mm

### 1 Anwendungsbereich

Diese Norm ist für Rundproben aus metallischen Werkstoffen, die durch umlaufende Biege- wechselfestigkeit beansprucht werden, anzuwenden.

### 2 Zweck

Der Umlaufbiegeversuch dient zur Ermittlung des Biege-wechselfestigkeitsverhaltens von Rundproben bei umlaufender Beanspruchung, vorzugsweise zur Bestimmung der Biege- wechselfestigkeit. Die Probe wird rein wechselnd beansprucht, d. h. um den Mittelwert 0, zwischen gleich großen positiven und negativen Beanspruchungswerten. Da die höchsten Beanspruchungen in der Probenoberfläche auftreten, hat der Oberflächenzustand der Probe bei diesem Prüfverfahren eine besondere Bedeutung.

### 3 Begriffe

Begriffe, Zeichen sowie allgemeine Angaben zur Versuchsdurchführung und Versuchsaus- wertung nach DIN 50 100.

### 4 Kurzbeschreibung des Verfahrens

Beim Umlaufbiegeversuch wird die Rundprobe durch ein Biegemoment umlaufend bean- sprucht. Dadurch ändert sich an jeder Stelle der Probe die Spannung sinusförmig im Rhyth- mus eines Umlaufs.

### 5 Bezeichnung des Verfahrens

Bezeichnung des Umlaufbiegeversuchs für metallische Werkstoffe (A):

Prüfung DIN 50 113 – A

Fortsetzung Seite 2 bis 4

Normenausschuß Materialprüfung (NMP) im DIN Deutsches Institut für Normung e.V.

## 6 Geräte

Umlaufbiegemaschinen, die den Anforderungen nach DIN 51 228 und den allgemeinen Richtlinien nach DIN 51 220 entsprechen.

Die gebräuchlichste Beanspruchungsanordnung für die beiden Probentypen nach Bild 1 zeigt Bild 2. Der jeweilige Normalspannungs-Verlauf in der Probenrandzone ist in Bild 2 schematisch mit angegeben. Die bei Umlaufbiegeprüfmaschinen angewandten Prüffrequenzen liegen im Regelfall zwischen  $50 \text{ s}^{-1}$  und  $200 \text{ s}^{-1}$ . Es wird darauf hingewiesen, daß die Prüffrequenz Einfluß auf das Versuchsergebnis haben kann.

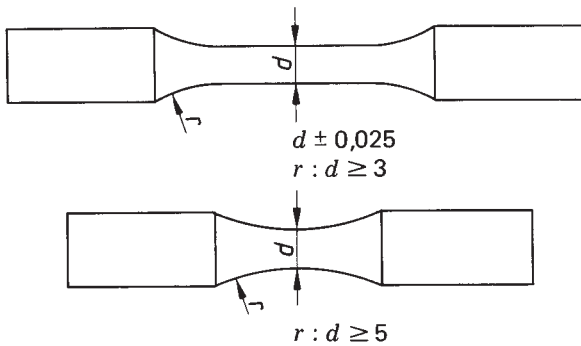


Bild 1. Beispiele für Umlaufbiegeproben

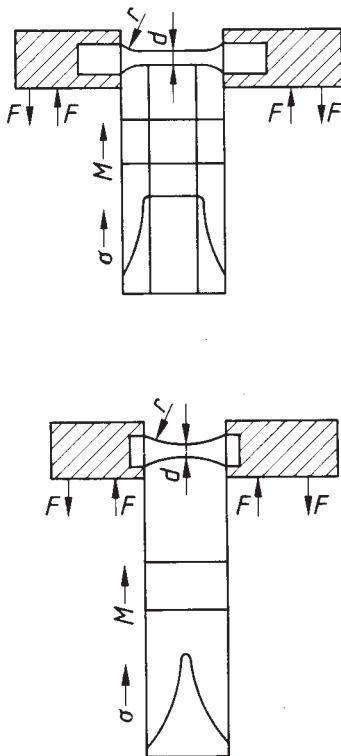


Bild 2. Beispiel einer Beanspruchungsanordnung für die beiden Probentypen nach Bild 1

$F$  Kraft

$M$  Biegemoment

$\sigma$  Normalspannung in der Probenrandzone

Anmerkung: Neben den in Bild 2 gezeigten Beanspruchungsanordnungen werden auch Beanspruchungsanordnungen mit linear ansteigendem Biegemoment verwendet.

## 7 Proben

Die Proben haben einen kreisförmigen Querschnitt innerhalb der Meßstrecke. Sie können glatt oder gekerbt sein. Einzelheiten über Probenform und -maße sind nicht festgelegt. Sie richten sich nach dem Versuchszweck und der vorhandenen Prüfmaschine. Die zur Ermittlung des Prüfquerschnitts heranzuziehenden Maße sind auf  $\pm 0,01 \text{ mm}$  zu messen.

Zwei gebräuchliche Probenformen sind in Bild 1 angegeben. Es wird darauf hingewiesen, daß bei Proben verschiedener Form unterschiedlich große Werkstoffbereiche unter hoher Beanspruchung stehen, siehe Bild 2. Dadurch treten von der Probenform und den Probenmaßen abhängige Ergebnisse auf.

Der Werkstoff- und Oberflächenzustand der Proben (Oberflächenkennwerte, z. B. für  $R_a$  oder  $R_z$ , und Bearbeitungsverfahren) sollte mit demjenigen des Anwendungsfalles übereinstimmen. Es wird ausdrücklich darauf hingewiesen, daß das Verfahren und die Richtung der Probenbearbeitung von entscheidendem Einfluß auf die Versuchsergebnisse sind. Ferner ist darauf zu achten, daß vor und während der Prüfung die Oberfläche, z. B. durch mechanische oder unerwünschte korrosive Einwirkungen, nicht beschädigt wird.

## 8 Durchführung

### 8.1 Beanspruchung

Die Probe muß verformungsfrei eingespannt werden. Dabei sind die besonderen Anweisungen des Prüfmaschinenherstellers zu beachten.

Anschließend wird die Prüfmaschine ohne Probenbeanspruchung eingeschaltet. Dabei muß sichergestellt sein, daß die Probe keinen plastischen Torsionsvorverformungen, z. B. infolge von Massenkräften, Lagerreibung usw., unterworfen wird. Die vorgesehene Beanspruchung ist dann bei laufender Maschine stoßfrei, möglichst schnell und bei allen Versuchen gleichartig aufzubringen.

### 8.2 Probentemperatur

Die Probentemperatur ist während des Versuchs wiederholt zu messen.

Bei Kühlung der Proben kann infolge von Reaktionen des Kühlmediums mit der Probenoberfläche das Versuchsergebnis beeinflußt werden.

## 9 Auswertung

Die in der Randzone der Probe auftretende mechanische Spannung wird unter Anwendung der Formel

$$\sigma = \frac{M}{W} = \frac{\text{Biegemoment}}{\text{Widerstandsmoment}}$$

berechnet (elastizitätstheoretisch berechnete Randspannung). Die wirksame Spannung ist für jede Probe einzeln zu ermitteln.

Die Versuchsergebnisse sind zweckmäßigerweise graphisch darzustellen. Die im Versuch aufgeprägte Beanspruchung wird auf der linear oder logarithmisch geteilten Ordinate des Koordinatensystems und die bis zum Versagen erreichte Schwingenspielzahl auf der logarithmisch geteilten Abszisse aufgetragen.

Aufgrund der im allgemeinen auftretenden Streuung der Versagensschwingspielzahlen aus gleichwertig durchge-